

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 1987:25

PIIPSJÄRVEN VEDEN LAADUN JA
KASVILLISUUDEN SEURANTA V. 1979 - 86

Eira Tolonen
Anneli Ylitolonen

Nro 1987:25

PIIPSJÄRVEN VEDEN LAADUN JA
KASVILLISUUDEN SEURANTA V. 1979 - 86

Eira Tolonen
Anneli Ylitolonen

Vesi- ja ympäristöhallitus
Helsinki 1987

~~VESI JA YMPÄRISTÖ~~
~~HALLITUKSEN KIRJASTO~~

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

Julkaisua saa Oulun vesi- ja ympäristöpiiristä.

ISBN 951-46-9654-9

ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo,
Helsinki 1987.

S I S Ä L L Y S

	Sivu
1 JOHDANTO	4
2 VESISTÖALUEEN KUVAUS	5
3 PIIPSIJÄRVEN VEDENPINNAN NOSTO	5
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	6
5 VEDEN LAATU	6
5.1 Happi	6
5.2 Happamuusaste	12
5.3 Väri, kemiallinen hapen kulutus ja rautapitoisuus	12
5.4 Ravinteet	17
5.5 a-klorofylli	21
5.6 Veden hygieeninen tila	22
5.7 Piipsjärven veden käyttökelpoisuusluokitus	23
6 KASVILLISUUS	23
6.1 Kartoitustulokset ja kasvillisuuden muutokset	23
6.2 Kasvillisuuden indikaatioarvo	27
7 YHTEENVETO	29
KIRJALLISUUS	31
LIITTEET	

1. JOHDANTO

Pohjois-Suomen vesioikeus on päätöksellään nro 68/74/I, 21.8.1974 myöntänyt vesihallitukselle luvan Piipsjärven säännöstelyyn. Päätökseen sisältyy velvoite tarkkailla rakentamisen ja säännöstelyn vaikutusta alapuolisen vesistön kala- ja rapukantaan maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän ohjelman mukaisesti.

Hankkeen vaikutusalueen kalastuksesta laadittiin maa- ja metsätalousministeriön 28.3.1977 hyväksymän ohjelman mukainen ennakkoselvitys. Kirjeessään 16.12.1982 vesihallitus pyysi maa- ja metsätalousministeriöltä vapautusta Piipsjärven alapuolisen vesistön kala- ja rapukannan tarkkailusta ja esitti, että vaikutusten seuranta jatketaan veden laadun tarkkailuna. Maa- ja metsätalousministeriö hyväksyi vesihallituksen esityksen kirjeellään 4.11.1983, mutta edellytti kuitenkin, että 28.3.1977 hyväksytyn ohjelman mukainen selvitys Piipsjärven rakentamisen jälkeisestä alapuolisen vesistön kala- ja rapukannan tilasta laaditaan. Selvitys on laadittu vuonna 1986.

Piipsjärven veden laatua on tarkkailtu vuodesta 1979 lähtien, jolloin järven veden pinta nostettiin. Lisäksi on vuosina 1980, 1982 ja 1986 tehty kasvillisuuskartoituksia. Tässä raportissa esitetään yhteenveto tähänastisesta veden laadun tarkkailusta ja kasvillisuuskartoituksista.

2. VESISTÖALUEEN KUVAUS

Piipsjärvi sijaitsee Pyhäjoen vesistöalueella noin neljä kilometriä Oulaisten kaupungin pohjoispuolella. Piipsanjoki saa alkunsa Haapaveden kunnan puolella olevista Ainali-, Osmanki- ja Korkattijärvistä. Pohjoisesta Piipsanjokeen laskee Vihanninjoki, jonka valuma-alue on 195 km². Piipsjärven alaosassa valuma-alueen koko on 552 km², ylivirtaama 95 m³/s (HQ), keskivirtaama 4,5 m³/s (MQ) ja alivirtaama 0,8 m³/s (NQ). Noin 5 km Piipsjärven alapuolella Piipsanjoki yhtyy Pyhäjokeen. Pyhäjoen valuma-alue on yhtymäkohdassa noin 2 990 km², kun koko Pyhäjoen valuma-alue on 3 751 km².

3. PIIPSJÄRVEN VEDENPINNAN NOSTO

Piipsjärvi, jonka pinta-ala oli 360 ha, laskettiin 1880-luvulla vesiniityksi, joka vain tulva-aikana peittyi vedellä. 1960-luvulla kylvöheinikoiden lisääntyttyä alettiin ajaa hanketta järven vesittämiseksi uudelleen.

Veden pintaa nostettiin rakentamalla v. 1978 - 79 luusuaanpato, joka toimii ylisyyksypatona ja tulva-aikana pohjapatona. Padon avulla järven kesävesipinta pysyy tasossa 73,30 - 73,50, jolloin järven pinta-ala on 415 ha, tilavuus 6 milj. m³ ja keskisyvyys 1,45 m. Yli 1,5 m syvyys on 250 ha:n alueella ja suurin syvyys Piipsanjoen uoman kohdalla on noin 4 m.

Vedenpinnan noston jälkeen Piipsjärven virkistyskäyttöä haittasivat pohjasta nousevat turvelautat, joiden määrä oli enimmillään 2 - 4 vuotta vedenpinnan noston jälkeen. Turpeen nousun estämiseksi tehtiin painotuksia ja lauttoja hinattiin rantapenkereiksi. Kesällä 1986 turpeen nousua ei enää havaittu.

4. AINEISTO JA MENETELMÄT

Veden laadun havaintopaikat ja kasvillisuuslinjat on esitetty kuvassa 1.

Vedenlaatuaineisto koostuu pääasiassa Oulun vesipiirin vesitoimiston v. 1976 laatiman tarkkailuohjelman mukaisista tutkimustuloksista vuosilta 1979 - 86.

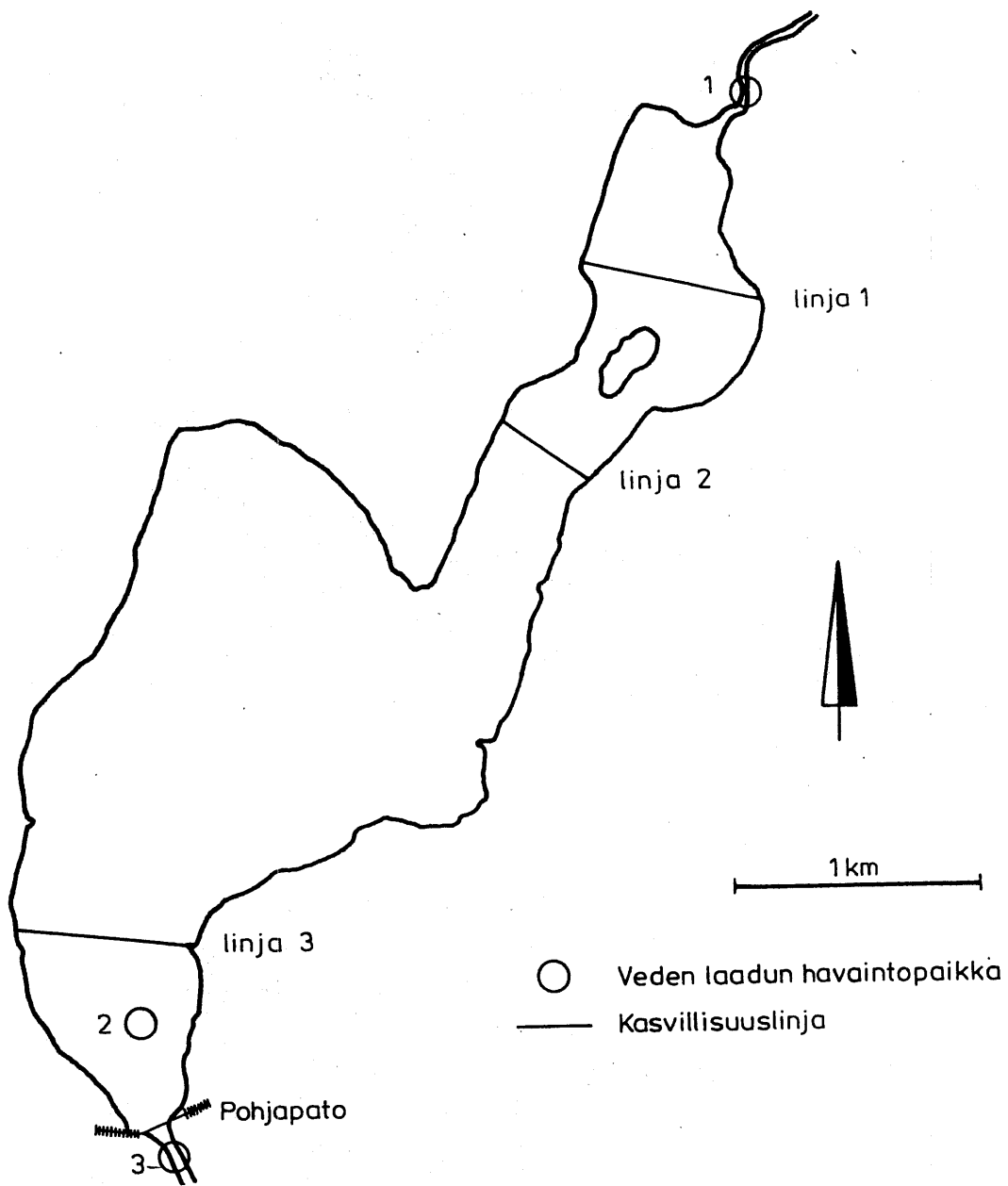
Kasvillisuuden kartoittamista varten valittiin järven poikki kolme linjaa, jotka merkittiin peräkkäisten paalujen avulla. Kartoitus tehtiin veneestä käsin arvioimalla molemmin puolin venettä noin 5 metrin leveydeltä kasvillisuuden lajisto, sen runsaus asteikolla 1 - 7 ja peittävyys prosentteina. Kasveja otettiin tarpeen mukaan näytteitä tarkempia lajimäärityksiä varten.

5. VEDEN LAATU

5.1 Happi

Piipsjärveen tulevan veden happipitoisuus vaikuttaa selvästi altaan ja siitä lähtevän veden happipitoisuuteen (kuva 2). Välittömästi veden noston jälkeisinä vuosina 1979 ja -80 järvestä lähtevä vesi on ollut kuitenkin happipitoisuudeltaan huonompi kuin järveen tuleva vesi. Vuodesta 1981 lähtien järveen tulevan ja Piipsjärvestä lähtevän veden happipitoisuudet vastaavat hyvin toisiaan. Alapuolisen Piipsanjoen veden happipitoisuutta lisää pohjapato, jonka hapettava vaikutus on etenkin alkuvuosina ollut huomattava, keskimäärin 2,2 mg/l.

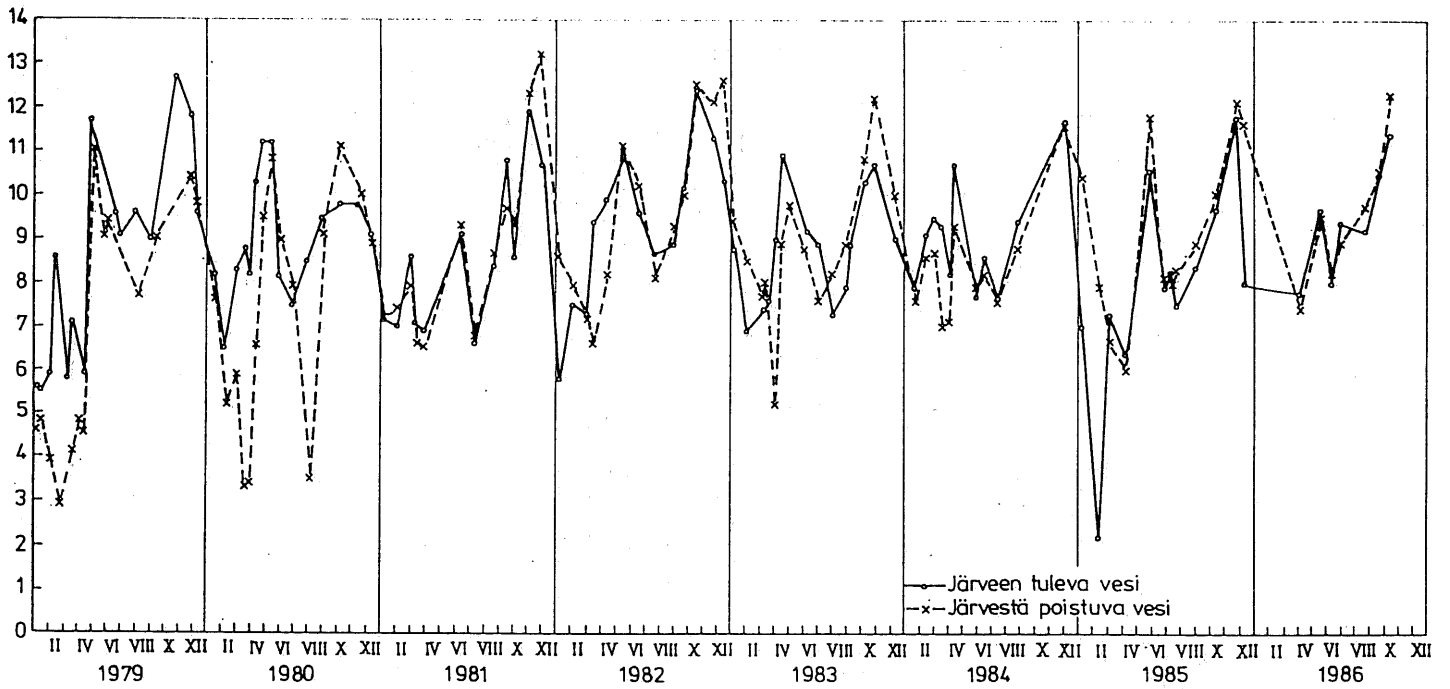
Piipsjärven eteläosan pohjanläheisessä vesikerroksessa on ollut hapettomuutta lähes joka talvi (kuva 3). Pisin yhtäjaksoinen hapeton kausi kesti 2,5 kk talvella 1984. Päällysvesikin



- | | | | |
|---|---|-----------------------------------|----------------|
| 1 | ○ | Piipsjärveen tuleva Piipsanjoki | 2-713628-54709 |
| 2 | ○ | Piipsjärven eteläosa | 2-713260-54473 |
| 3 | ○ | Piipsjärvestä lähtevä Piipsanjoki | 2-713204-54484 |

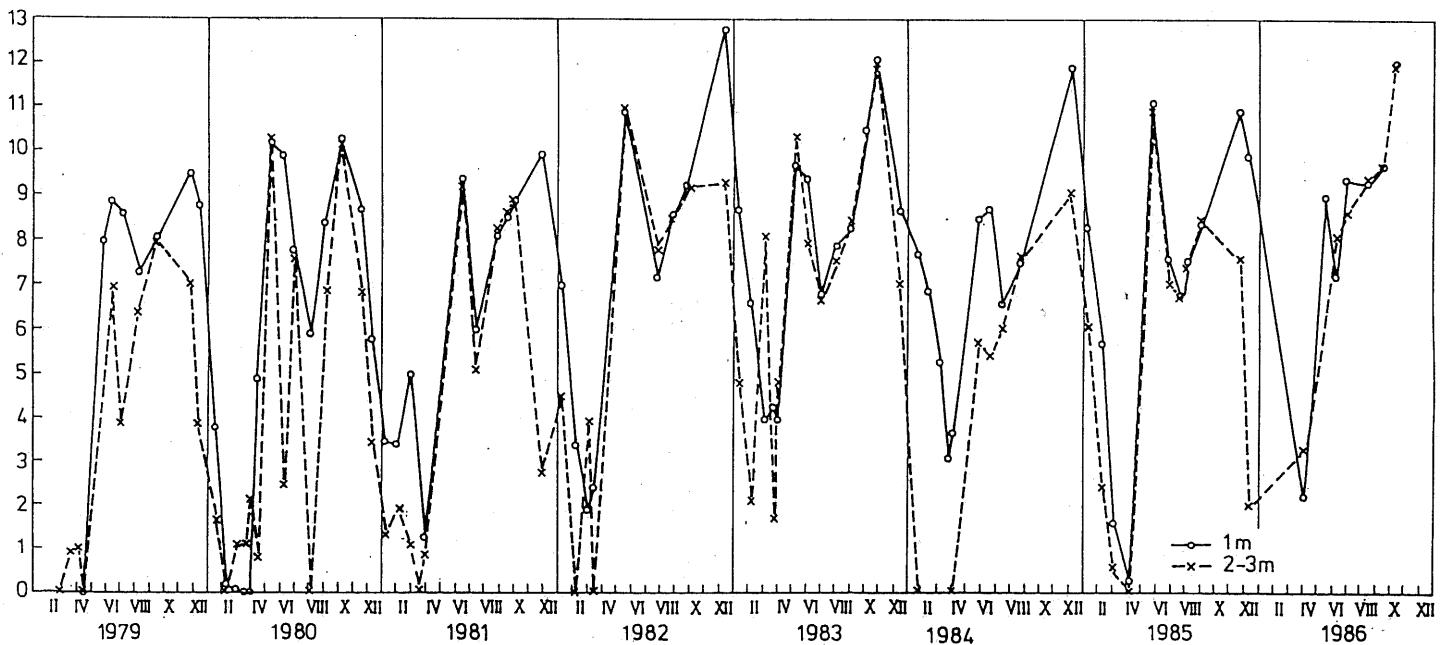
Kuva 1. Veden laadun havaintopaikat ja kasvillisuuslinjat.

Happi mg/l



Kuva 2. Piipsjärven tulevan ja siitä lähtevän veden happipitoisuus v. 1979 - 86.

Happi mg/l



Kuva 3. Piipsjärven happipitoisuus päänlyysvedessä (1 m) ja pohjanläheisessä vedessä (2 - 3 m) v. 1979 - 86.

oli hapeton vuosina 1979 ja 1980 ja lähes hapeton vuonna 1985. Piipsjärven kesäaikainen happipitoisuus on huomattavasti parantunut, eikä happikatoa ole esiintynyt vuoden 1980 jälkeen.

Järven happitalouden kehitystä on seurattu jääpeitteisinä kausina pohjan hapenkulutuksen avulla (Myllymaa ja Ylitolonen 1984, Vesanto 1986). Taulukossa 1 esitetyt järven yläosan jäätyamisen ja jäänlähdon ajankohdat on saatu Piipsjärven kalastuskunnassa toimivan Toivo Turulan muistiinpanoista. Puuttuvat tiedot on korvattu vertailuvesistöistä saaduilla arvoilla.

Taulukko 1. Piipsjärven jäätyamisen ja jäänlähdon ajankohdat sekä jääpeitteen kesto aika talvikausina (Myllymaa ja Ylitolonen 1984, Vesanto 1986).

Talvikausi	Jään tulo pvm	Jään lähtö pvm	Jääpeitteen kesto d
1978 - 1979	25.10. ¹⁾	8.5. ²⁾	195
1979 - 1980	25.10.	29.4.	188
1980 - 1981	25.10. ³⁾	14.5.	200
1981 - 1982	3.11.	6.5.	184
1982 - 1983	30.11.	26.4.	147
1983 - 1984	10.11.	26.4.	167
1984 - 1985	22.11.	15.5.	174
1985 - 1986	14.11.	5.5.	172

1) Arvioitu VH:n asteikkojen 54:1, 54:2, 59:16 ja 59:25 avulla

2) Asteikkojen 60:61, 62 ja 63 avulla

3) Haapajärven (Haapajärvi) jäätymispäivämäärä + 2 d

Järveen laskevan Piipsanjoen veden happipitoisuus on vähentynyt järvioltaassa keskimäärin 2 mg/l 1980-luvulla (taulukko 2). Pato hapettaa Piipsjärven vettä tehokkaasti ja lähtevän joki-veden happipitoisuus on ollut viime vuosina suurempi kuin altaaseen tulevassa jokivedessä.

Taulukko 2. Piipsjärveen tulevan veden, järven päällysveden ja padon alapuolisen jokiveden keskimääräinen happipitoisuus sekä järven päällysveden ja alapuolisen jokiveden happipitoisuuden ja tulevan veden happipitoisuuden erotus talvikausina v. 1978 - 86.

Talvikausi	Keskimääräinen happipitoisuus				
	1. Tuleva vesi mg/l	2. Järven päällysvesi mg/l	3. Lähtevä vesi mg/l	Erotus 2 - 1 järvi-tuleva mg/l	Erotus 3 - 1 lähtevä-tuleva mg/l
1978 - 1979	7,9	1,2	5,3	-6,7	-2,6
1979 - 1980	9,6	6,8	7,3	-2,8	-2,3
1980 - 1981	8,0	6,1	6,9	-1,9	-1,1
1981 - 1982	8,4	5,9	8,6	-2,5	+0,2
1982 - 1983	8,7	7,7	8,6	-1,0	-0,1
1983 - 1984	9,1	5,9	8,3	-3,2	-0,8
1984 - 1985	6,9	5,6	8,5	-1,3	+1,6
1985 - 1986	9,2	7,6	10,4	-1,6	+1,2
Keskiarvo	8,5	5,8	8,0	-2,6	-0,5

Taulukossa 3 on esitetty päällysvedessä tapahtuva hapen kuluminen jääpeitteisinä kausina. Piipsjärven padolla on havainnoitu järven vedenkorkeusasteikkoa helmikuusta 1986 alkaen. Helmi-maaliskuun lukemien mukaan arvioituna viipymä olisi talvikuukausina noin 80 - 100 päivää.

Taulukko 3. Hapen kuluminen päällyksvedessä Piipsjärvellä jääpeitteen aikana (Myllymaa ja Ylitolonen 1984, Vesanto 1986).

Talvikausi	Jääpeitteen kesto d	Hapen kuluminen jääpeitteen aikana mg/l	Hapen kuluminen mg/l·d
1978 - 1979	195	6,7	0,034
1979 - 1980	188	2,8	0,015
1980 - 1981	200	1,9	0,010
1981 - 1982	184	2,5	0,014
1982 - 1983	147	1,0	0,007
1983 - 1984	167	3,2	0,019
1984 - 1985	174	1,3	0,007
1985 - 1986	172	1,6	0,009
Keskiarvo	178	2,6	0,014

Piipsjärven hapenkulutus on laskettu myös sekä päällys- että alusveden happipitoisuuksia käyttäen Perttusen (1983) esittämän yhtälön (liite 1) avulla. Tulokset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Piipsjärven hapenkulutuskertoimen (S_D) talvikausina.

Laskenta-ajanjakso (jääpeitteinen aika)	Ajanjakson pituus d	Hapen kuluminen jääpeitteen aikana mg/l	S_D $g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$
25.10.1979 - 29.4.1980	188	2,8	0,11
25.10.1980 - 14.5.1981	200	1,9	0,10
3.11.1981 - 6.5.1982	184	2,5	0,11
30.11.1982 - 26.4.1983	147	1,0	0,10
10.11.1983 - 26.4.1984	167	3,2	0,11
22.11.1984 - 15.5.1985	174	1,3	0,11
14.11.1985 - 5.5.1986	172	1,6	0,09
Keskiarvo	176	2,6	0,10

Piipsjärven hapenkulutusarvot eivät ole juuri muuttuneet seitsemän vuoden aikana. Hapenkulutusta voidaan pitää lähinnä altaan pohjan laadusta riippuvana suureena, joka yleensä altaan iän myötä vähitellen pienenee (Perttunen 1983). Tosin hapenkulutukseen vaikuttavat myös altaan pohjan lämpöolosuhteet. Piipsjärven talvenaikaisessa happipitoisuudessa ei ole tapahtunut olennaisia muutoksia. Tulevan veden happipitoisuus on ollut talvikausina v. 1978 - 1986 keskimäärin 8,5 mg/l ja lähtevän veden 8,0 mg/l. Järven päällysveden happipitoisuus on ollut samaan aikaan keskimäärin 5,8 mg/l (taulukko 2). Kevät-talvinen hapenvajaus on kriittinen esimerkiksi siialle, jota on kasvatettu Moisaslammen luonnonravintolammikossa ja ohjattu syksyisin kesänvanhana Piipsjärveen.

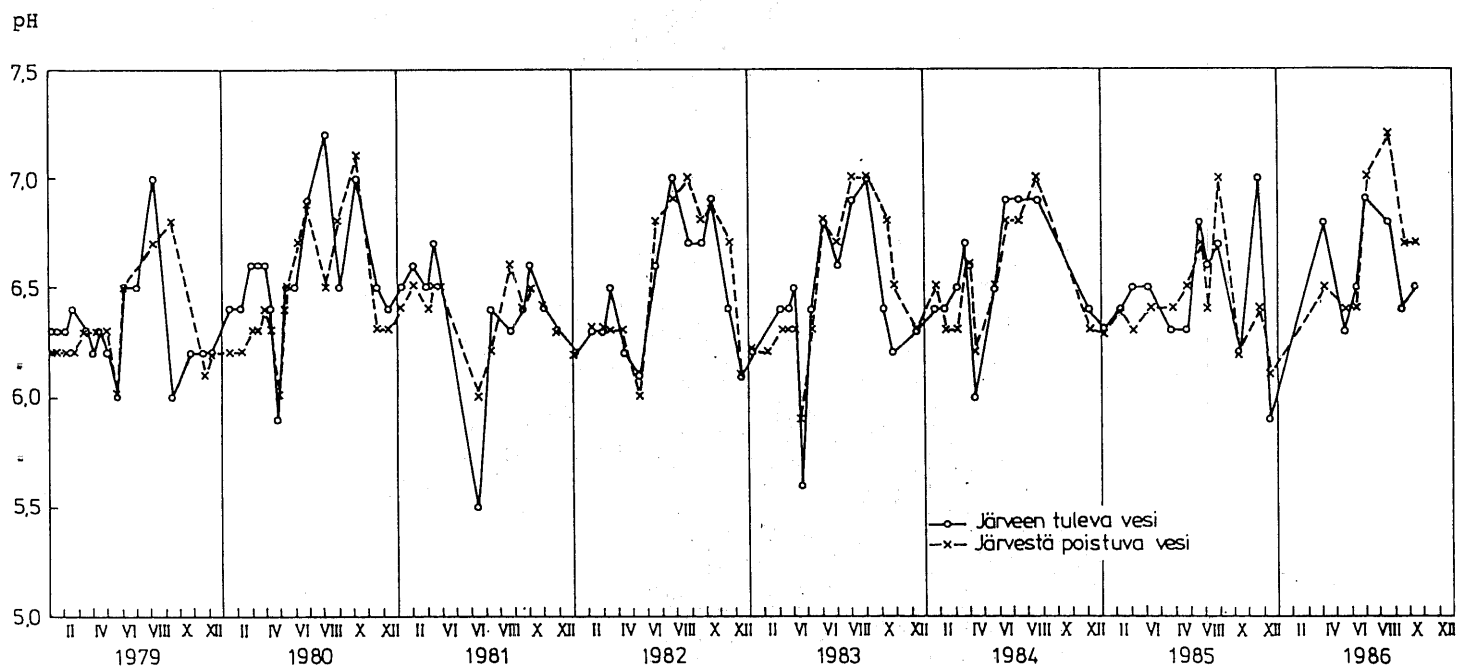
5.2 Happamuusaste

Piipsjärven sekä sen ylä- ja alapuolisen Piipsanjoen pH on vaihdellut välillä 5,5 - 7,2 (kuvat 4 ja 5). Alhaisimmat arvot ovat keväällä lumen sulamisen ja tulvan aikana ja korkeimmat loppukesällä päivisin perustuotannon ollessa suurimmillaan. Kalojen viihtymisen kannalta äkilliset pH-muutokset saattavat olla tuhoisia. Piipsjärvessä veden tummuus aiheuttaa sen, että yhteyttävän kasviplanktonin kerros on ohut ja sen vaikutus veden happamuusasteeseen jää rajoitetummaksi kuin kirkasvetisissä järvissä.

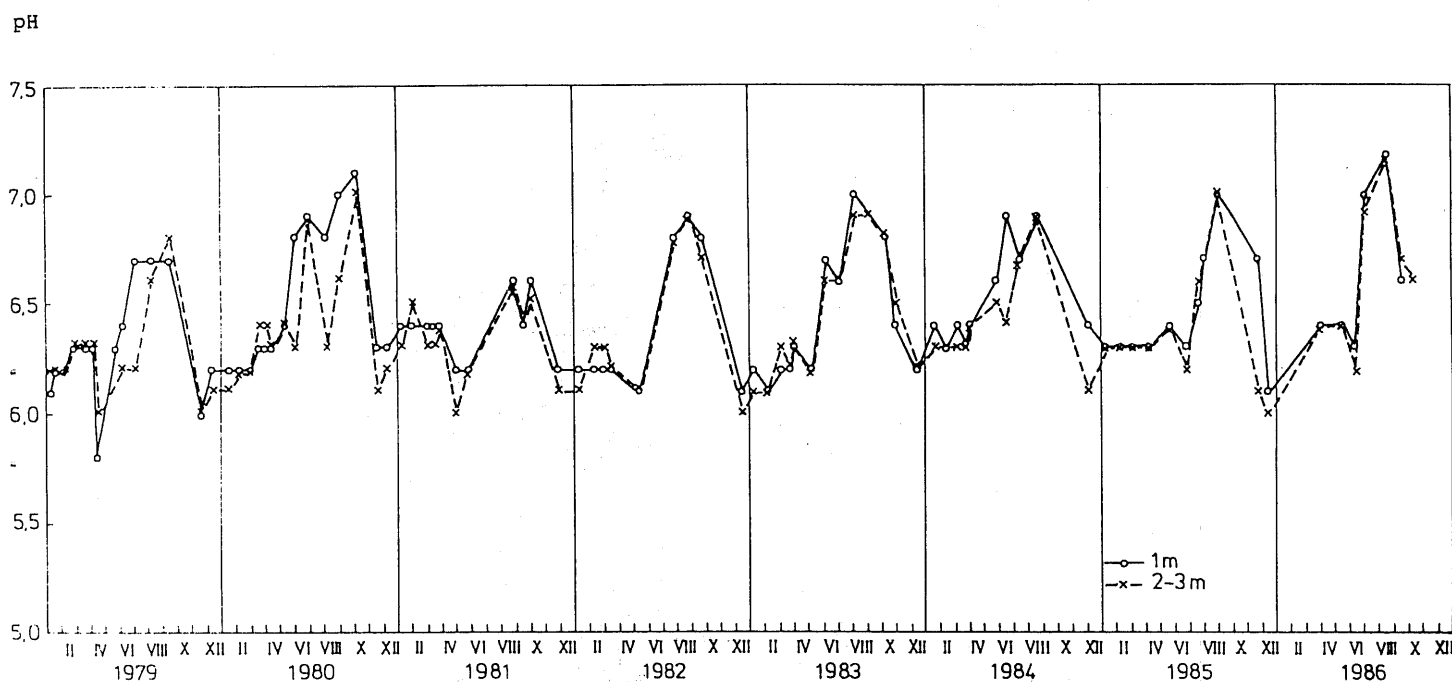
5.3 Väri, kemiallinen hapen kulutus ja rautapitoisuus

Piipsjärven veden väri, kemiallinen hapen kulutus (COD_{Mn}) ja rautapitoisuus ovat korkeita ja niiden vuodenaikaiset vaihtelut ovat olleet suuria etenkin ensimmäisinä vuosina altaan täytön jälkeen.

Veden väri aiheutuu luonnosta huuhtoutuvista liukoista humusaineista ja runsaasta humukseen sitoutuneesta raudasta.

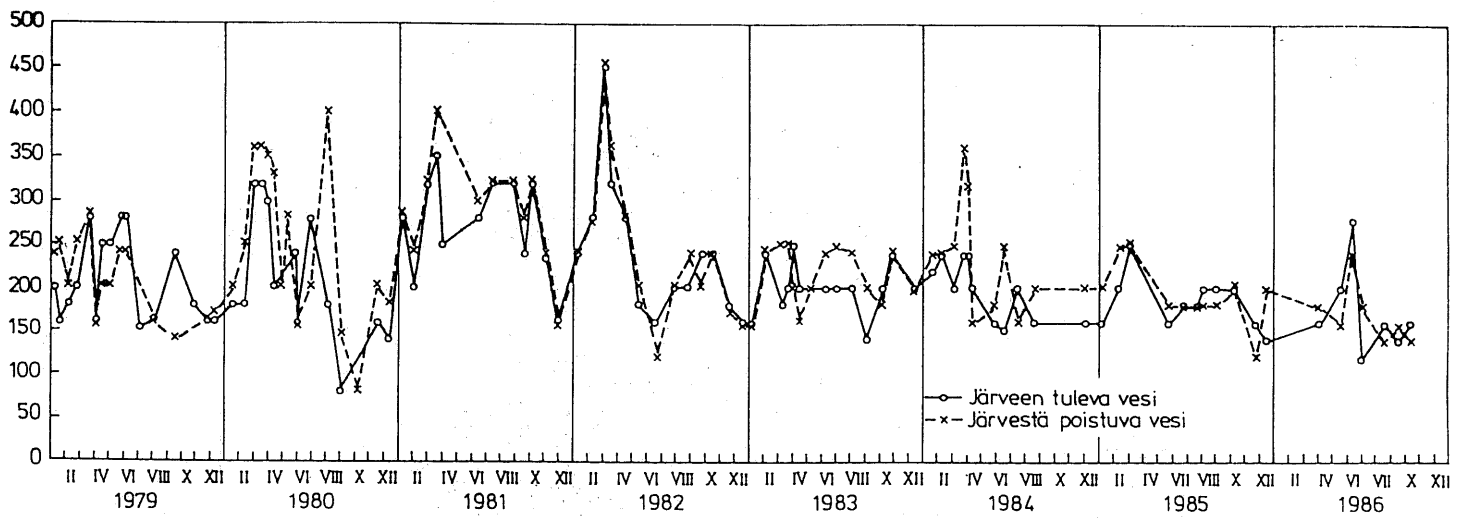


Kuva 4. Piipsjärveen tulevan ja siitä lähtevän Piipsanjoen veden pH v. 1979 - 86.



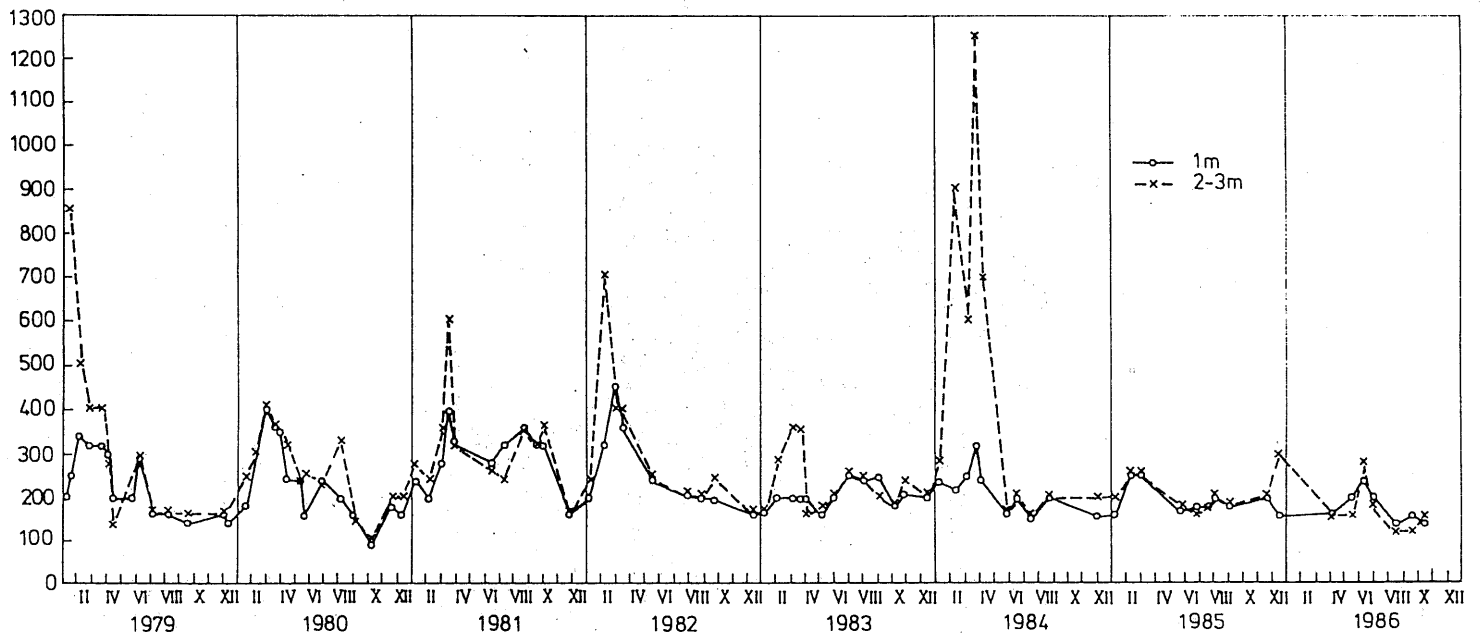
Kuva 5. Piipsjärven veden pH v. 1979 - 86

Väri mg Pt/l

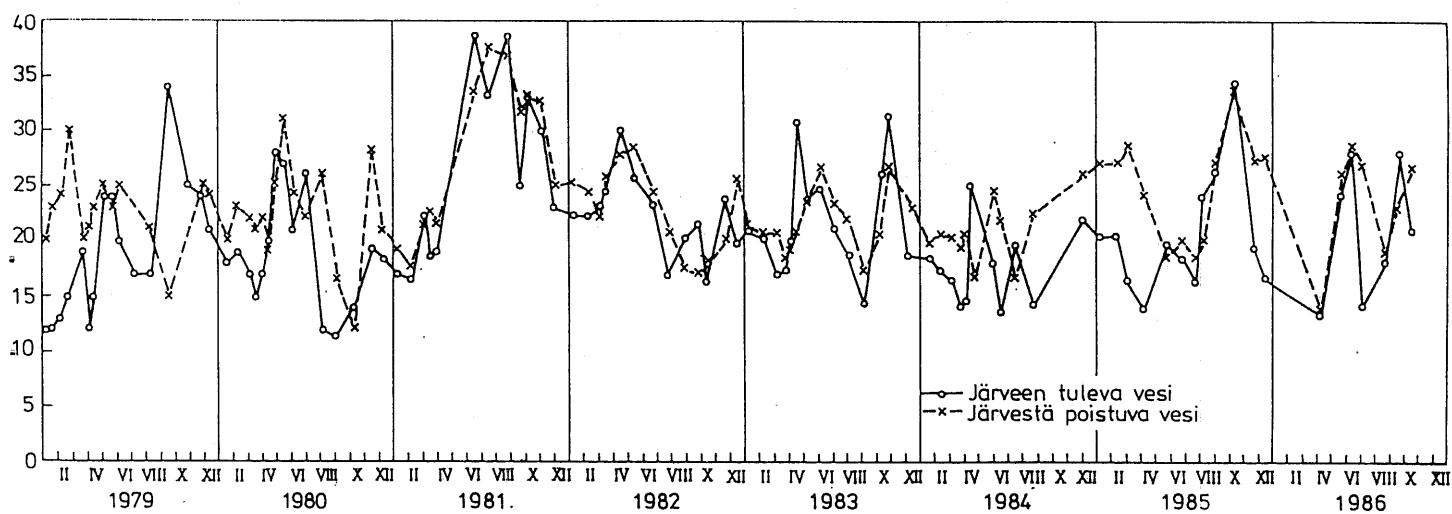


Kuva 6. Piipsjärven tulevan ja siitä lähtevän veden väri v. 1979 - 86.

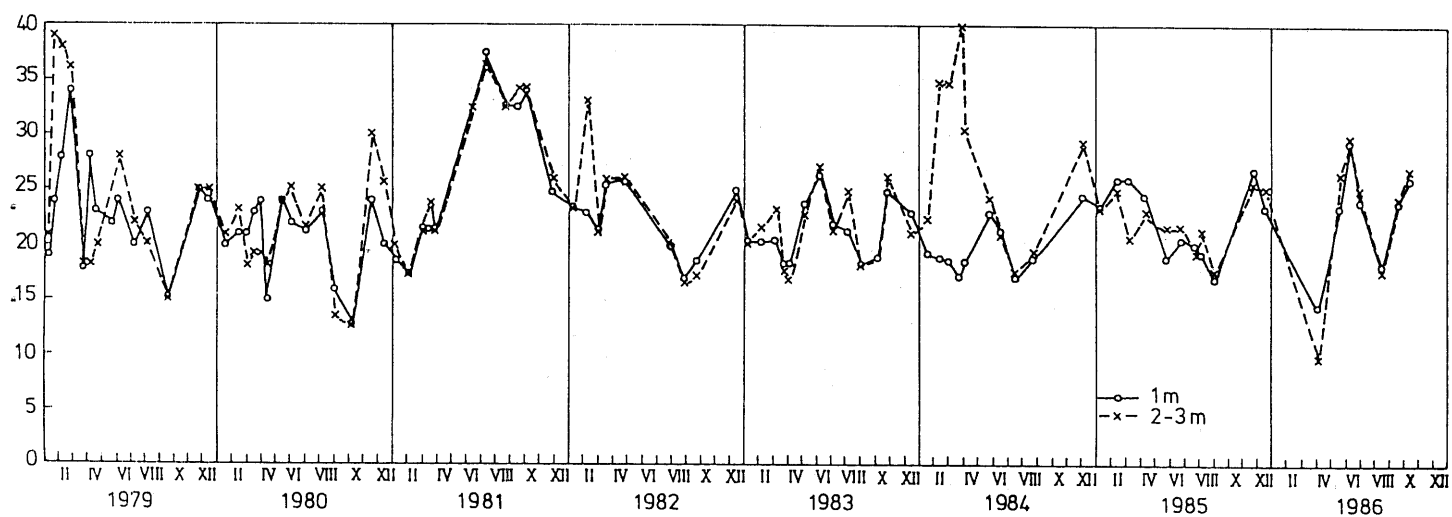
Väri mg Pt/l



Kuva 7. Piipsjärven veden väri v. 1979 - 86.

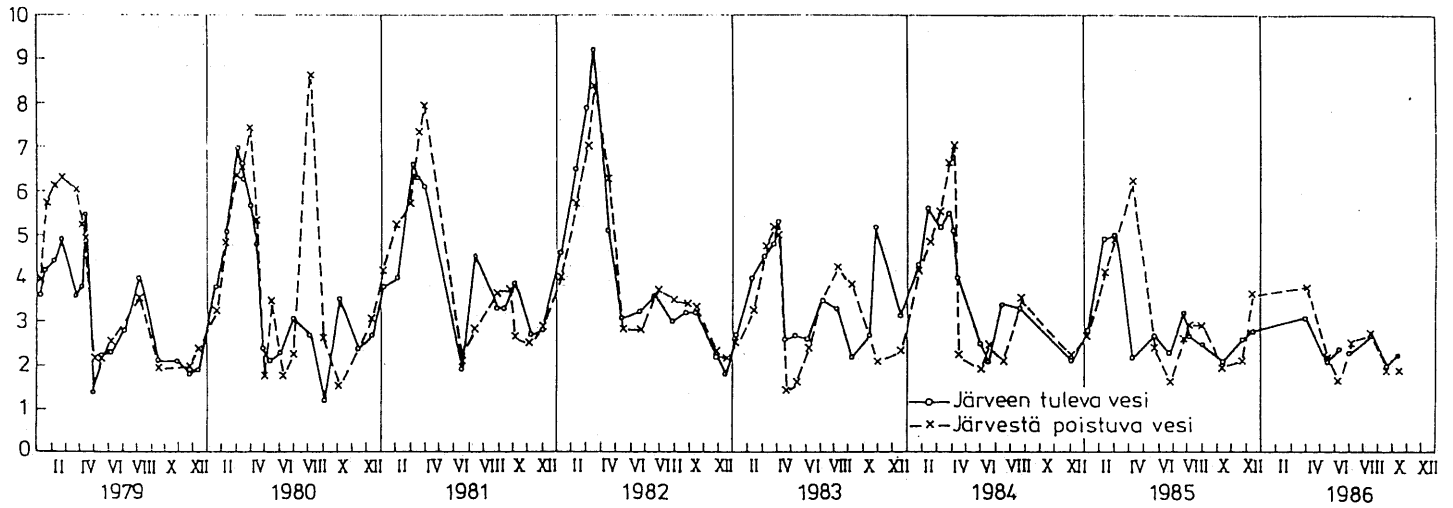
COD_{Mn} mg/l O₂

Kuva 8. Piipsjärven tulevan ja siitä lähtevän veden kemiallinen hapen kulutus (COD_{Mn}) v. 1979 - 86.

COD_{Mn} mg/l O₂

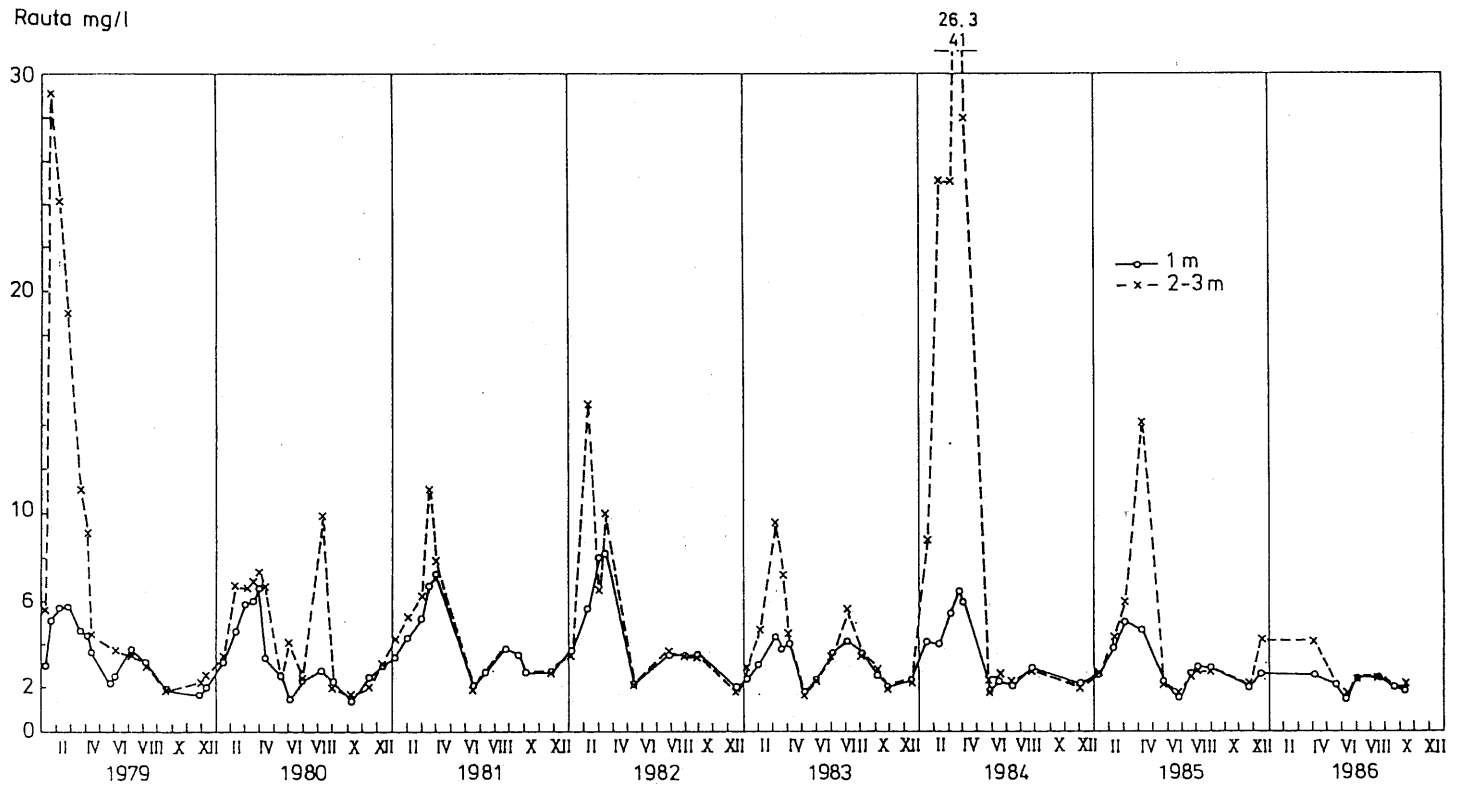
Kuva 9. Piipsjärven veden kemiallinen hapen kulutus (COD_{Mn}) v. 1979 - 86.

Rauta mg/l



Kuva 10. Piipsjärveen tulevan ja siitä lähtevän veden rautapitoisuus v. 1979 - 86.

Rauta mg/l



Kuva 11. Piipsjärven veden rautapitoisuus v. 1979 - 86.

Kemiallinen hapen kulutus (COD_{Mn}) ilmaisee kemiallisesti hapettuvan orgaanisen aineen määrää ja humusvedet kuluttavat luonnontilassakin huomattavasti happea kemiallisessa määrityksessä.

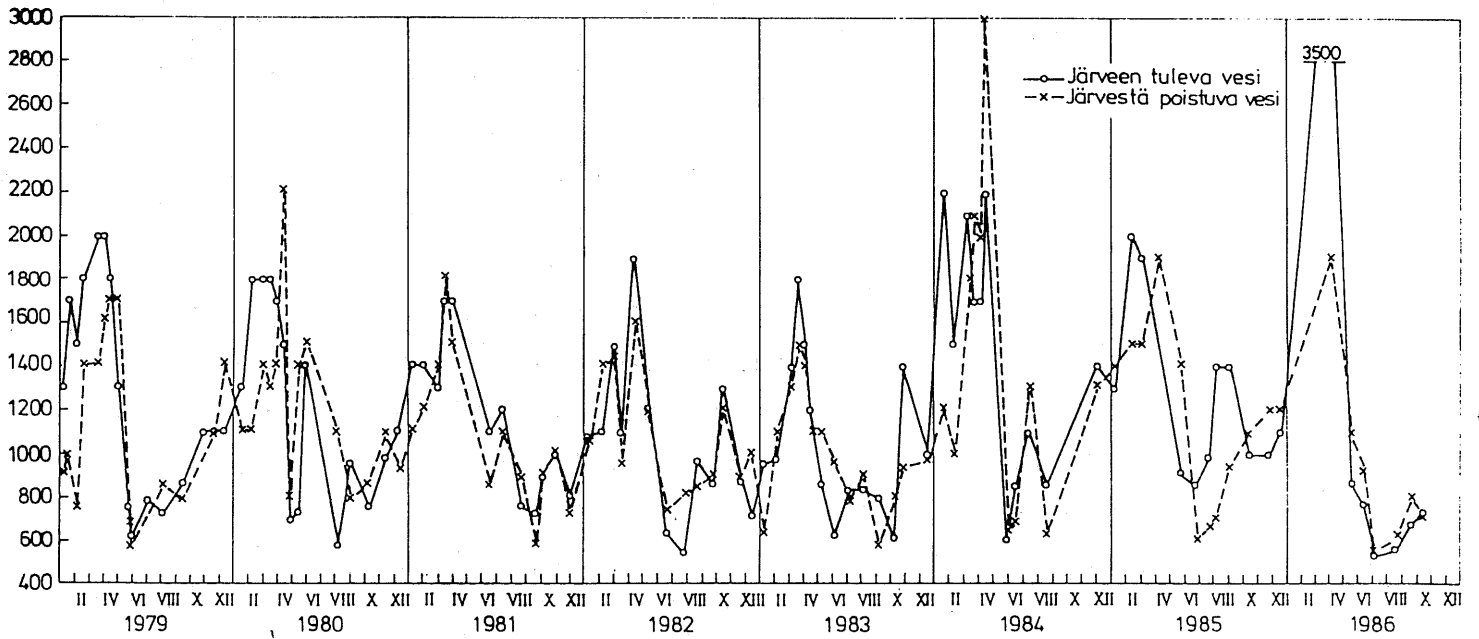
Näin veden värin voimakkuus, kemiallinen hapen kulutus ja rautapitoisuus ovat humusvesissä toisiinsa sidoksissa.

Kerrostuneisuuden aikana hapen ollessa loppumaisillaan pohjallietteen saostunutta rautaa liukenee uudelleen veteen. Täyskiertojen aikana veden taas ilmastuessa ja raudan hapettuessa saostuu rauta ferrihydroksidina ja laskeutuu pohjalle. Piipsjärven eteläosan rauta- ja väriarvot ovat hapettomuuskausina kevättalvella 1979 ja -84 olleet enimmillään kolminkertaisia tulevaan tai lähtevään jokiveteen verrattuna (kuvat 6 - 11). Vuosien kuluessa pitoisuusvaihtelut ovat jonkin verran tasaantuneet.

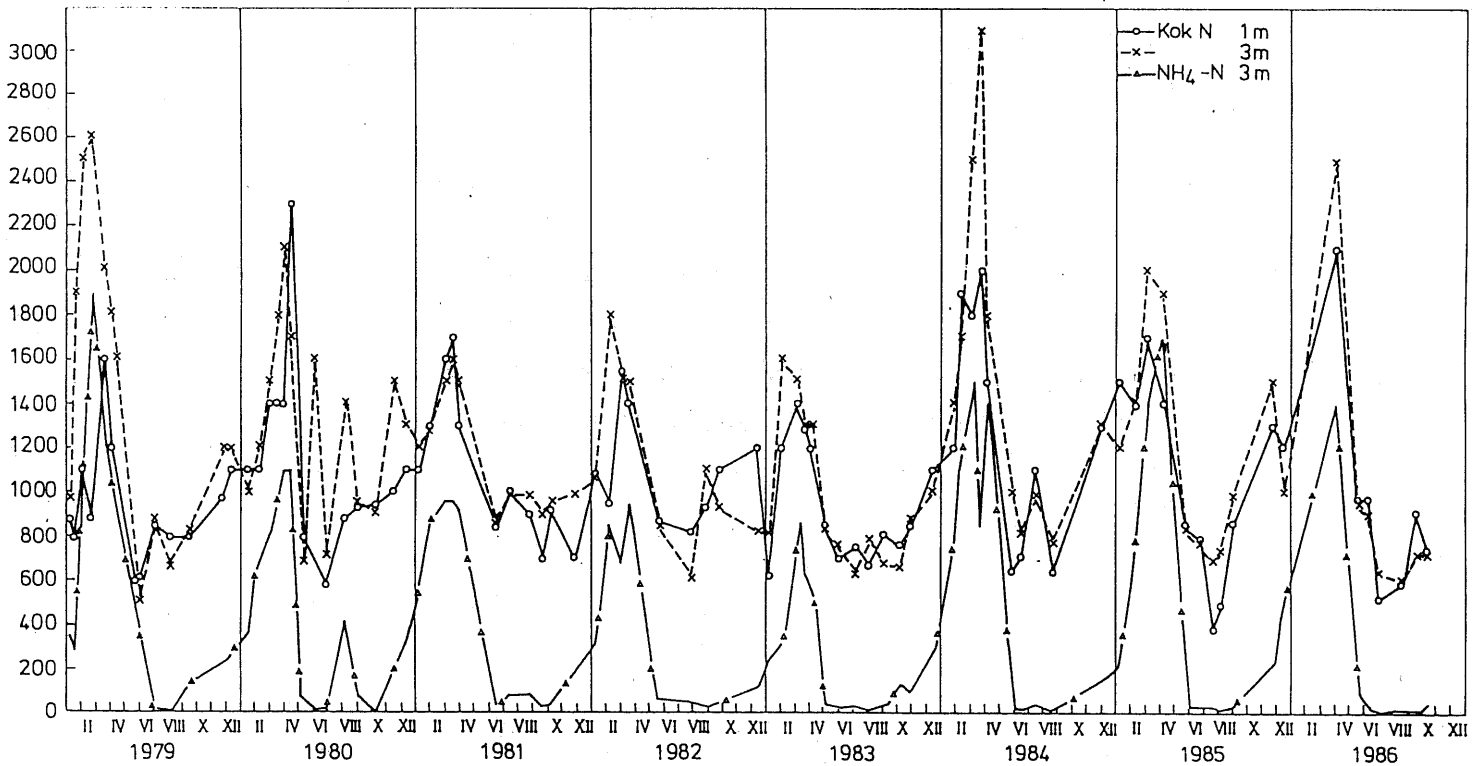
Moisaslampeen istutettujen ja syksyisin Piipsjärveen ohjattujen siianpoikasten menestyminen järvessä on jäänyt epäselväksi. Siian lisääntyminen Piipsjärvessä on epätodennäköistä, koska runsas humus ja siihen liittynyt rauta saostuessaan tukehduttaa mätimunat.

5.4 Ravinteet

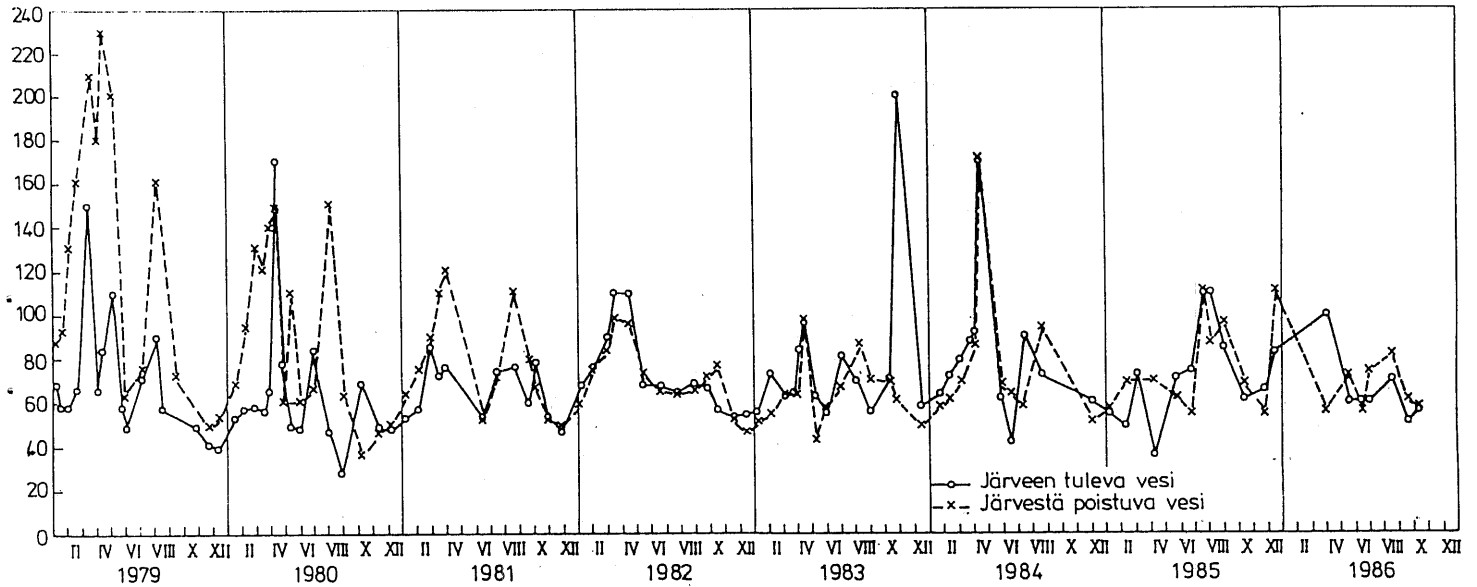
Ravinnepitoisuudet ovat Piipsjärvessä sekä sen ylä- ja alapuolella suurimmillaan kevättalvella (kuvat 12 - 15). Piipsjärven vaikutus alapuolisen vesistön talviaikaisiin ravinnepitoisuuksiin on esitetty taulukoissa 5 ja 6.

KOK N $\mu\text{g/l}$ 

Kuva 12. Piipsjärven tulevan ja siitä lähtevän veden kokonaistyyppi-
pitoisuus v. 1979 - 86.

KOK N $\mu\text{g/l}$ 

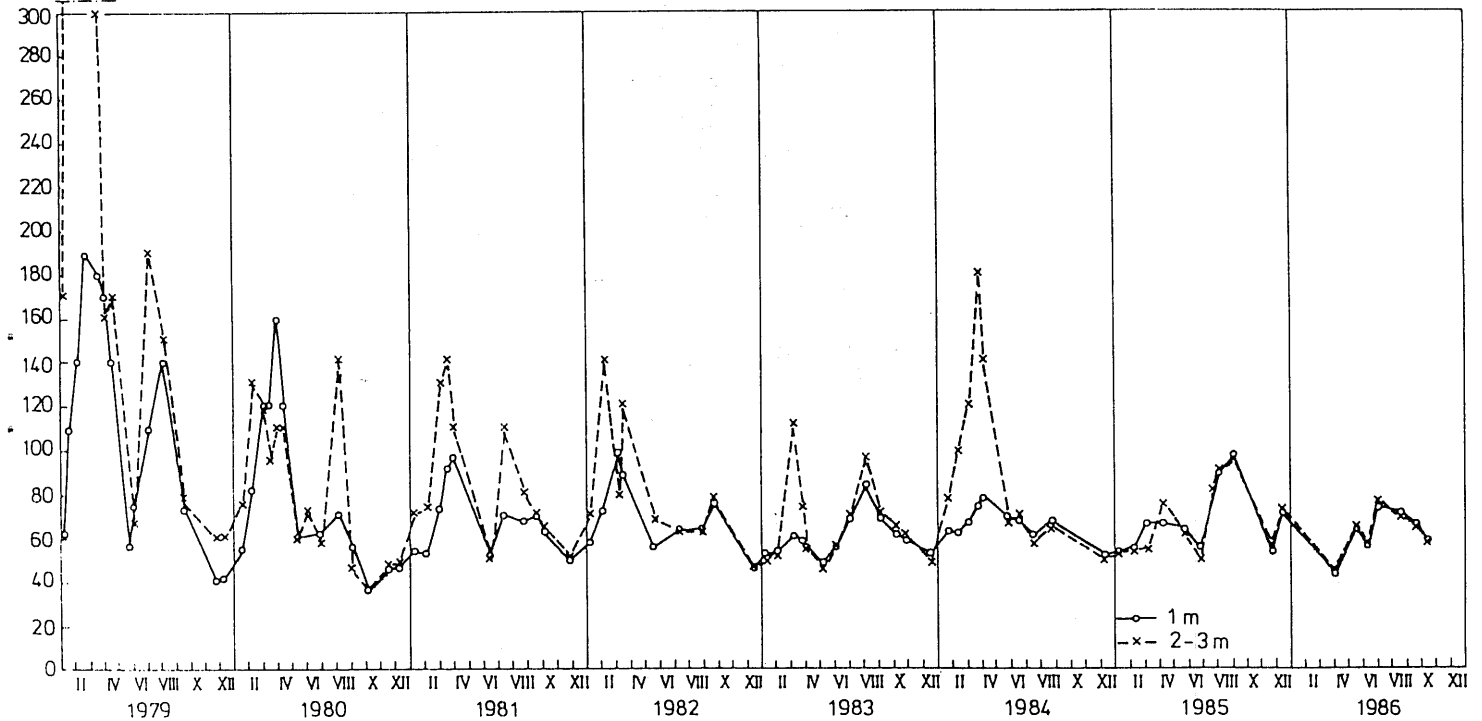
Kuva 13. Piipsjärven veden kokonaistyyppipitoisuus v. 1979 - 86.

KOK P $\mu\text{g/l}$ 

Kuva 14. Piipsjärven tulevan ja siitä lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuus v. 1979 - 86.

KOK P $\mu\text{g/l}$

23.1: 550
6.2: 860
20.2: 950



Kuva 15. Piipsjärven veden kokonaisfosforipitoisuus v. 1979 - 86.

Taulukko 5. Piipsjärveen tulevan veden, altaan päällysveden sekä altaasta lähtevän veden keskimääräinen typpipitoisuus ja pitoisuusmuutokset tulevaan veteen verrattuna talvikausina v. 1978 - 86.

Talvikausi	kok. N µg/l			pitoisuusmuutos µg/l	
	1. Tuleva vesi	2. Järven päällysvesi	3. Lähtevä vesi	2 - 1	3 - 1
1978 - 79	1 675	1 150	1 305	-525	-370
1979 - 80	1 390	1 430	1 310	+ 40	- 80
1980 - 81	1 370	1 300	1 290	- 70	- 80
1981 - 82	1 245	1 135	1 200	-110	- 45
1982 - 83	1 225	1 155	1 145	- 70	- 80
1983 - 84	1 770	1 585	1 725	-185	- 45
1984 - 85	1 650	1 460	1 520	-190	-130
1985 - 86	1 900	1 535	1 500	-365	-400
Keskiarvo				-185	-154
80-luvun keskiarvo				-165	-130

Taulukko 6. Piipsjärveen tulevan veden, altaan päällysveden sekä altaasta lähtevän veden keskimääräinen fosforipitoisuus ja pitoisuusmuutokset tulevaan veteen verrattuna talvikausina v. 1978 - 86.

Talvikausi	kok. P µg/l			pitoisuusmuutos µg/l	
	1. Tuleva vesi	2. Järven päällysvesi	3. Lähtevä vesi	2 - 1	3 - 1
1978 - 79	83	142	155	+59	+72
1979 - 80	67	93	96	+26	+29
1980 - 81	63	66	78	+ 3	+15
1981 - 82	84	74	82	-10	- 2
1982 - 83	70	55	61	-15	- 9
1983 - 84	89	66	83	-23	- 6
1984 - 85	55	59	64	+ 4	+ 9
1985 - 86	83	56	74	-27	- 9
Keskiarvo				+ 2	+12
80-luvun keskiarvo				-11	- 0,3

Piipsjärveen laskevan Piipsanjoen kokonaistyyppipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea talvikausina 1983 - 84 ja 1985 - 86, jolloin etenkin ammoniumtyypen määrä lisääntyi. Vihanninjoki laskee pohjoisesta Piipsanjokeen noin 6 km Piipsjärven yläpuolella ja Vihannin taajaman lisäksi jokea kuormittavat Lampinsaaren taajama ja Outokumpu Oy:n Vihannin kaivoksen jätevedet. Vihanninjoen happipitoisuus on heikko ja kokonaistyyppipitoisuus korkea. Lisäksi Vapo Oy:n Ojannevan turvetuotantoalueen (109 ha) vesiä virtaa Kilpuanojaa myöten Piipsanjokeen noin 3 km Piipsjärven yläpuolella. Sekä asumajätevedet että Vihannin kaivos lisäävät veden tyyppipitoisuutta, korkeat ammoniumtyypipitoisuudet viittaavat myös turvetuotantoalueen vesien vaikuttavan Piipsjärven yläpuolisen Piipsanjoen veden laatuun.

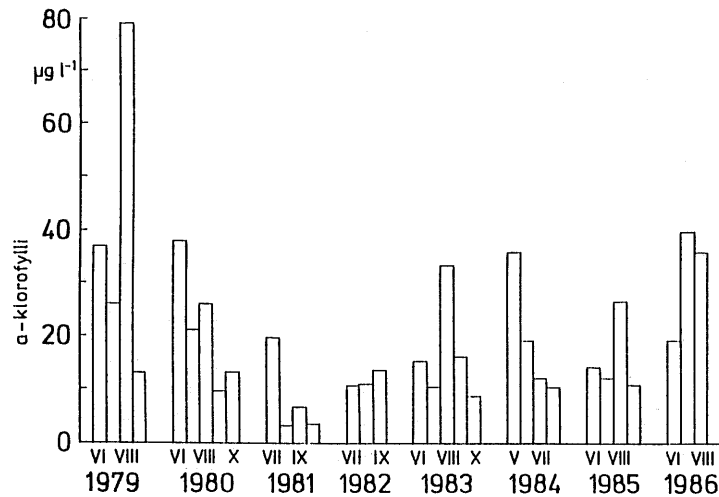
Piipsjärvessä veden tyyppipitoisuus vähenee keskimäärin 10 % (taulukko 5), mutta pitoisuudet ovat vielä korkeita: päällysvedessä talviaikana n. 1 300 µg/l ja samaa suuruusluokkaa myös padon alapuolella järvestä lähtevässä Piipsanjoen vedessä.

Yläpuolisen Piipsanjoen veden korkea fosforipitoisuus heijastuu myös Piipsjärven pitoisuuksiin (kuvat 14 ja 15). Järvessä pitoisuuksia on nostanut vielä talven- ja aikaisemmin myös kesänaikainen hapenpuute vapauttamalla pohjasedimentin fosforia veteen.

Alapuolisen vesistön fosforipitoisuus on siten lisääntynyt kolmena talvikautena vesittämisen jälkeen ja myös kevättalvella 1984 happikadon seurauksena. Fosforipitoisuudet ovat altaan vanhetessa pienentyneet ja tasoittuneet, vaikka ovat vieläkin korkeita, yli 50 µg P/l (taulukko 6). 1980-luvulla Piipsjärven allas on vähentänyt fosforin ainevirtaamaa niin, että altaan alapuolisessa Piipsanjoessa on mitattu pienempiä pitoisuuksia kuin yläpuolella.

5.5 a-klorofylli

Piipsjärven a-klorofyllipitoisuudet on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Piipsjärven veden a-klorofyllipitoisuus v. 1979 - 86.

Useimpina vuosina järvi on ainakin osan kesää ollut klorofyllipitoisuuden perusteella mitattuna (Dobson 1981) hypertrofinen eli ylirehevä, vaikka pientä vähenemistä on tapahtunut ravinnepitoisuuksien tasaantumisen myötä.

Piipsjärven korkea klorofyllipitoisuus on osittain seurausta veden tummuudesta, sillä heikossa valaistuksessa planktonleviin kehittyy enemmän klorofylliä kuin voimakkaassa valaistuksessa. Tummuudesta huolimatta klorofyllipitoisuudet osoittavat järven veden reheväksi.

5.6 Veden hygieeninen tila

Vesanto (1986) on diplomityössään todennut, että Piipsjärveen laskevan Piipsanjoen bakteerimäärä vaihtelee vuosittain suuresti (liite 2). Järveen tuleva vesi on ollut virkistyskäytön kannalta keskimäärin tyydyttävää (koliformisia 45 °C bakteereja alle 100 kpl/100 ml), mutta ajoittain huonoa tai sopimattonta. Piipsjärven eteläosan havaintopaikalla bakteerimäärä on ollut aina niin vähäinen, että vesi on soveltunut hyvin virkistyskäyttöön. Ranta-asutuksesta johtuen järvestä lähtevässä vedessä on ajoittain paljonkin bakteereja, mutta keskimäärin vähemmän kuin järven tulevassa vedessä.

5.7 Piipsjärven veden käyttökelpoisuusluokitus

Veden käyttökelpoisuutta voidaan luokitella virkistyskäytön, vedenhankinnan ja kalojen viihtymisen kannalta (Heinonen et al. 1985). Virkistyskäytön ja kalaveden laatuluokkia on kuusi erinomaisesta sopimattomaan tai erittäin huonoon ja vedenhankintaa varten laatuluokkia on viisi erinomaisesta sopimattomaan, kun välttävää raakavettä ei luokitukseen ole sijoitettu. Virkistyskäytön suhteen Piipsjärvi kuuluu tyydyttävään luokkaan, koska humuksen runsaus vähentää virkistyskäyttöarvoa ja kokonaisfosfori- sekä klorofyllipitoisuudet osoittavat rehevöityneisyyttä. Bakteerimäärät ovat eteläosan havaintopaikalla olleet niin pieniä, että vesi on niiden perusteella luokiteltava hyväksi uimavedeksi.

Vedenhankinnan kannalta Piipsjärven vesi on myös raakavetenä keskimäärin tyydyttävää, mutta hapettomuuskausina kuitenkin huonoa mm. suuren rautapitoisuuden takia.

Kalojen kannalta veden happipitoisuus ja pH ovat tärkeimpiä. Sameutta ja kiintoainetta ei saisi olla siinä määrin, että poikastuotanto häiriytyy. Äkillisiä 0,5 pH-yksikön happamuuden vaihteluja saattaa kesän kuluessa esiintyä, mutta tästä aiheutuneita kalakuolemia ei ole tullut tietoon.

Piipsjärven vesi luokitellaan kalavetenä tyydyttävän alarajalle, koska kevättalvisin saattaa vielä esiintyä hapettomuutta.

6. KASVILLISUUS

6.1 Kartoitustulokset ja kasvillisuuden muutokset

Piipsjärven kasvillisuutta on kartoitettu kolmena kesänä: vuonna 1980, jolloin vesi on järvessä toista kesää, vuonna 1982 kasvillisuuden jo vähennyttyä sekä kesällä 1986, jolloin pohjoispään kasvillisuusvyöhykkeet olivat selkiytyneet ja eteläosan turvelautat ja pajunoksat hävinneet tai poistettu. Kartoitustuloksia on esitetty taulukossa 5 ja liitteissä 3 - 7.

	v. 1980			v. 1982			LINJA 1 Vyöhykkeet				LINJA 2 Vyöhykkeet				LINJA 3 Vyöhykkeet				
	linja 1 2 3	linja 1 2 3	linja 1 2 3	Carex 1	Sparg. Sagitt. Eq.	Sparg.- Eq.	Sparg.- Eq.	Sagitt. Eq.	Carex 1	Sparg. Sagitt. Eq.	Sparg.- Eq.	avo- vesi Nymph.	Carex 1	Sparg. Sagitt. Eq.	Sparg.- Eq.	Carex 1	Carex 1	Sparg. Sagitt. Eq.	Carex 1
PENSASKEEROS																			
Salix phylicifolia	2 2 2	1 2 1	1	1	1	1	2	2				1	2						
RUOHOT																			
Cicuta virosa	1	1	1	1				2				1	1						
Gallium palustre	2 3	2 2	5	5				3				4	3						
Bidens sp.			5	5				3				1	1						
Calla palustris	1		2	2				2				3	1						
Potentilla palustris	2 3	2 2	4	4				2				1	2						
Rorippa palustris			2	2				1				1	1						
Filipendula ulmaria			3	3				1											
Epilobium palustre	1	1	3	3								1							
Rumex longifolia			2	2								2							
" acetosa								1											
Cirsium palustre								1				2							
Viola epipsila												2							
Lythrum salicaria			1	1															
Menyanthes trifoliata	2	2																	
Polygonum lapathifolium								1											
Veronica scutellata								1											
Lathyrus palustris																			
Scutellaria galericulata																			
Potentilla norvegica																			
Stellaria palustris												1							
Valeriana sambucifolia																			
Caltha palustris			1																
HEINÄT, SARAT																			
Carex aquatilis	1 2 1	3 2 4	7				5					5	7						
" rostrata	1	3 2 2	2				5					2	3						
" acuta																			
" canescens																			
Calamagrostis purpurea			4				3					3	4						
" canescens													3						
Phalaris arundinacea	2 3	2					1					6	3						
Deschampsia cespitosa																			

	v. 1980			v. 1982			LINJA 1				LINJA 2				LINJA 3			
	linja 1 2 3	linja 1 2 3	linja 1 2 3	linja 1 2 3	linja 1 2 3	linja 1 2 3	Carex	Sparg. Sagitt.	Sparg.- Eq.	Sparg.- Eq.	Sparg.- Sagitt.	Carex	Sparg.	avo- vesi	Sparg. Nymph.	Carex	Sparg.	Carex
<u>ILMAVERSOISET 1. HELOFYTYT</u>																		
Sparganium emersum	3 3 1	3 3 4						7	7	3	5	7		7		7	5	
Lysimachia thyrsiflora	1 1 1	2 2 1					3	3					2			4	3	4
Sagittaria sagittifolia	1 2 2	1 1							4	2		6		1		3	2	
Alisma plantago-aquatica	2 3	2							1		1			1			3	
Equisetum fluviatile	4 3 1	4 2						2	7	4								
Hippuris vulgaris	2	2											1					
<u>KELLUSLEHTISET 1. NYMFEIDIT</u>																		
Nymphaea candida	4	2								1	1	3		3		4		1
Sparganium sp.																		
Potamogeton natans										1				1		2		
Nuphar lutea	2 4	3							2	1								
<u>POHJALEHTISET 1. ISOETIDIT</u>																		
Elatine triandra																		
Ranunculus reptans	1																	
<u>UPOSLEHTISET 1. ELODEIDIT</u>																		
Potamogeton alpinus	2 2 2	2 2										1					1	
" berchtoldii	2																	
" friesii	1																	
" gramineus	2																	
Callitriche palustris	2 1 1	1 2											1					
<u>IRTOKEIJUJAT 1. KERATOFYLLIDIT</u>																		
Utricularia vulgaris	3 3																	
" intermedia	2 2																	
Ceratophyllum demersum	1																	
<u>IRTOKEIJUJAT 1. LEWNIDIT</u>																		
Lemna minor	1 1 1	1 1					3	2				3		1				4

Vesikasvillisuudella ilmenee luonnostaankin vaihtelua kesän kuluessa ja vuodesta toiseen. Vaihtelu johtuu esim. kasvutapaeroista, virtaamavaihteluista ja ympäristön laadun muutoksista. Ennen veden nostoa Piipsjärven kasvillisuus on ollut pajukon valtaamaa tulvaniittyajajistoa.

Vedenpinnan noston ja pajujen leikkuun vapauttamat ravinteet rehevöittivät aluksi kasvillisuuden etenkin matalassa pohjoispäässä hyvin runsaaksi niin, että lajeja oli paljon ja peittävyys yli 70 % (liite 3). Runsaimpina esiintyivät järvikorte (Equisetum fluviatile), rantamatara (Galium palustre), ruokohelpi (Phalaris arundinacea), kurjenjalka (Potentilla palustris) ja rantapalpakko (Sparganium emersum). Useat lajit jäivät kuitenkin kukinnottomiksi kuten isovesiherne (Utricularia vulgaris), terttualpi (Lysimachia thyrsiflora) ja myrkkyykeiso (Cicuta virosa).

Järven syvemässä eteläosassa kasvillisuuden peittävyys oli vesittämisen jälkeen toisena kesänä 4 % ja runsaimpana esiintyi pohjanlumme (Nymphaea candida).

Toisella kartoituskerralla v. 1982 kasvillisuuden todettiin vähentyneen: pohjoisimmalla linjalla peittävyys oli enää 22 %, kun isovesiherne näytti hävinneen kokonaan samoin kuin heinävita (Potamogeton gramineus), pikkuvita (P. berchtoldii) ja karvalehti (Ceratophyllum demersum). Runsaimpina esiintyneet järvikorte ja rantapalpakko muodostivat melko selvärajaiset vyöhykkeensä. Eteläosassa tavattiin pohjanlumpeen lisäksi rantapalpakkokasvustoja rannalla ja peittävyys oli tutkimuslinjalla nyt 3 %.

Pohjoispäästä hävinneet tai vähentyneet lajit olivat joko juurettomia irtokeijujia kuten isovesiherne tai hentoja varjostuksesta ja veden tummuudesta kärsineitä lajeja kuten pikkuvesitähti (Callitriche palustris) ja rantamatara (Galium palustre).

Kun kasvillisuutta kartoitettiin v. 1986 kahdeksantena kesänä veden noston jälkeen oli kasvillisuus keskittynyt pohjoispäähän, jossa linjalla 1 peittävyys oli keskimäärin yli 60 %.

Rantakasveja tutkittiin nyt aikaisempaa laajemmin ja uusia lajeja löytyikin. Rantakasveista sarat olivat yhä yleisimpiä (Carex aquatilis ja C. rostrata) muodostaen oman vyöhykkeensä, kiiltopajua (Salix phylicifolia), rantamataraa (Galium palustre) ja rusokkia (Bidens sp.) esiintyi myös ja vähän ylempänä tulvanarkaa korpikastikkaa (Calamagrostis purpurea). Tuonoson (1981) mukaan pajut kestävät pensaista eniten kosteutta.

Varsinaisista vesikasveista runsaimpia olivat rantapalpakko (Sparganium emersum), edelliskerrasta runsaasti lisääntynyt pystykeiholehti (Sagittaria sagittifolia) ja järvikorte (Equisetum fluviatile), joka oli lisääntynyt myös edelliskerrasta. Uutena lajina tavattiin uistinvita (Potamogeton natans) ja kolmihedevesirikko (Elatine triandra). Isovesihernettä (Utricularia vulgaris) löydettiin vähän, vaikka se v. 1982 näytti kokonaan kadonneen.

Linjalla 2 tavattiin vielä kuolleita pajunoksia, muuten kasvillisuutta oli vain rannoilla, missä tavattiin edelliseltä linjalta tuttujen kasvien lisäksi vehka (Calla palustris) ja ruokohelpi (Phalaris arundinacea). Rantapalpakon ja pystykeiholehden lisäksi rantavedessä kasvoi pohjanlumme (Nyphaea candida).

Eteläisimmällä linjalla 3 kasvillisuutta esiintyi vain rannoilla ja runsaimmat lajit olivat samoja kuin edellä. Kun turvelautat olivat hävinneet, otettiin kasvillisuuslinjoilta pohjanäytteitä mahdollisten vesisammalten varalta. Pohjalta nousi kuitenkin vain tummaa mutaa ja risuja.

6.2 Kasvillisuuden indikaatioarvo

Vesikasvillisuuden muotoutumiseen vaikuttavat mm. altaan koko ja syvyys-suhteet, pohjan fysikaalinen ja kemiallinen luonne ja veden laatu (pH, väri, ravinteet). Erityisen perusteltuja makrofyttitutkimukset ovat rehevissä ja matalissa järvissä, joissa kasvillisuus on usein vesistön ekosysteemin keskeinen osa.

Piipsjärvellä on kesän 1986 kartoituksen perusteella paljon ilmaversoisiin ja kelluslehtisiin kuuluvia lajeja. Uposlehtisiä ja varsinkin pohjalehtisiä on vähän. Rannalla on selvä saravyöhyke. Rantavyöhykkeessä tavattiin yleisinä joitakin luhtaaisuuden ilmentäjälajeja: myrkkyykeiso (Cicuta virosa), rantamatara (Galium palustre) ja kurjenjalka (Potentilla palustris). Lajistosta suurin osa kuuluu meso-eutrofian (keskimääräisen runsasravinteisuuden) ilmentäjiin tai indifferentteihin (ravinteisuudesta riippumattomiin) lajeihin. Niukka-ravinteisuuden ilmentäjälajeja ei juuri esiinny.

Ilmaversoiset l. helofyytit muodostavat yleensä kelluslehtisten l. nymfeidien kanssa saravyöhykettä seuraavan vyöhykkeen. Piipsjärvellä tavattavat ilmaversoisten valtalajit rantapalpakko (Sparganium emersum) ja pystykeiholehti (Sagittaria sagittifolia) kuuluvat ns. heikkoihin kilpailijoihin l. r-strategisteihin. Ne liittyvät kehityksen alkuvaiheeseen, jolloin eliöyhteisön tasapaino on häiriintynyt. Kilpailu on kolonisaation alkuvaiheessa heikkoa ja puhtaat lajikasvustot tyypillisiä. Strategiaan liittyy mm. runsas siementen tuotanto, nopea yksilönkehitys sekä usein pieni koko ja lyhytikäisyys. Strategia johtaa suureen tuottavuuteen. Lisäksi rantapalpakko ja pystykeiholehti kuuluvat runsasravinteisuuden suosijoihin. Rantapalpakko viihtyy pehmeäpohjaisella alustalla ja sen on havaittu hyötyvän tilanteesta, missä pohjanläheinen vesi on lämmennyt ja veden hiilidioksidipitoisuus kasvanut vilkastuneen hiukkasmaisen aineksen hajotuksen seurauksena. Pohjan pehmenemisestä hyötyvät myös lumpeet, ulpukat ja uistinvita, joita tavattiin jokin verran ilmaversoisten seassa.

Paikoitellen runsaana esiintyvä järvikorte (Equisetum fluviale) on ravinteisuudesta riippumaton l. indifferentti laji. Se kuuluu ns. K-strategisteihin, joille on tyypillistä hidas elämänsykli, vähäinen siementen tuotanto ja voimakas kasvullinen lisääntyminen. Ilmakuvien (3.8.-82, 9.8.-83 ja 26.7.-85) perusteella järvikorte on lisääntynyt Piipsjärven pohjoisosassa. Järvikortekasvustoille sopiva vedenkorkeus ja pehmeä pohja ovat voineet edistää lajin leviämistä.

Ainoa Piipsjärvellä tavattu pohjalehtinen oli kolmihedevesi-rikko (Elatine triandra). Se puuttuu kaikkein vähäravinteisimmista vesistä, mutta toisaalta se karttaa myös likaantuneita vesialueita (Kurimo 1975). Pohjalehtisten kasvua Piipsjärvellä haittaa veden sameus ja runsasravinteisuus sekä pehmeä turvepohja.

Uposlehtisistä tavattiin jonkin verran purovitaa (Potamogeton alpinus) ja pikkuvesitähteä (Callitriche palustris). Indifferentteihin kuuluva purovita on tyypillinen pehmeäpohjaisille järville. Pikkuvesitähteä tavataan yleisesti mm. säännöstelyissä vesistöissä (mm. Ruohomäki 1984).

Vesikasvien leviäminen tekoaltaisiin on hidasta. Poikkeuksena on isovesiherne, joka paikoin muodostaa puuromaisia lauttoja. Toisena veden nostoa seuranneena kesänä v. 1980 tavattiin isovesihernettä runsaasti Piipsjärven pohjoisosan linjoilta 1 ja 2. Kesällä 1986 isovesihernettä löydettiin vain vähän pohjoisimmalta linjalta 1.

Irtokellujien koko aineenvaihdunta tapahtuu ympäröivän veden välityksellä ja ne hyötyvät veden ravinnelisäyksistä. Piipsjärveltä kaikkina tutkimuskesinä löydettyä pikkulimaskaa (Lemna minor) voidaan pitää voimakkaasti likaantuneen veden ilmentäjälaajina (Kurimo 1975). Kesällä 1986 sitä löydettiin jonkin verran kaikilta kolmelta tutkitulta linjalta.

Tärkeimmät tekijät Piipsjärven kasvillisuuden muotoutumisessa näyttävät olevan veden syvyys, sameus, väri ja ravinnepitoisuus sekä järven pehmeä turvepohja.

7. YHTEENVETO

1880-luvulla lasketun Piipsjärven vesipintaa nostettiin vuonna 1979 ja veden laatua sekä kasvillisuutta on seurattu noston jälkeen. Järven happitilanne on parantunut ensimmäisten

vuosien jälkeen, vaikka vielä kevättalvella 1984 pohjanläheisen veden hapettomuutta kesti 2,5 kuukautta. Hapettomuuskaudet ovat tuhoisia etenkin järveen istutetuille siianpoikasille.

Piipsjärven veden nosto aiheutti alapuolisen vesistön hapen vähenemistä ja fosforipitoisuuden lisääntymistä alkuvuosina.

Järven eteläpäähän rakennettu pohjapato hapettaa altaan vettä tehokkaasti ja vuodesta 1982 lähtien altaasta poistuvan veden talvenaikainen happipitoisuus on ollut keskimäärin suurempi kuin altaan yläpuolisen Piipsanjoen. Piipsjärvi pidättää myös jonkin verran ravinteita. Yläpuolisen vesistön kuormittuneisuuden takia järven vesi pysyy kuitenkin ruskeana ja ravinteisena.

Pohjapadon ansiosta haittavaikutukset alapuolisen vesistön kalakantaan ja rapuihin rajoittuivat kolmeen ensimmäiseen talvikauteen. Altaan kevättalvinen happitilanne on edelleen huono ja tilannetta voisi parantaa esim. järveen tulevaa vettä hapettamalla.

Alkuvuosien runsas kasvillisuus ja turvelautat ovat vuosien kuluessa vähentyneet niin, että matalaa pohjoisosaa lukuunottamatta vesialueet ovat paljaat.

K I R J A L L I S U U S

- Dobson, H.F.H. 1981: Trophic conditions and trends in Laurentian Great Lakes. Water Quality Bulletin, vol. 6, no. 4, p. 146-151.
- Heinonen, P., Herve, S., Myllymaa, U., Nyroos, H., Savisaari, R. Teräsvirta, H. & Vuoristo, H.
1985: Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen (Työryhmän ehdotus koekäyttöä varten). Helsinki, vesihallitus. 36 s. Vesihallituksen monistesarja 1985:332. ISBN 951-46-8420-6, ISSN 0358-7169.
- Kurimo, U. 1975: Vesikasvit kertovat vesien tilasta. Suomen Luonto nro 5, s. 268-273.
- Macan, T.T. 1970: Biological Studies of the English Lakes. London. 260 p.
- Myllymaa, U. & Ylitolonen, A. 1984: Virkistyskäyttöön kunnostetun Piippsjärven kehitys alkuvuosina. Helsinki, vesihallitus. 38 s. Vesihallituksen monistesarja 1984:294. ISBN 951-46-8381-1, ISSN 0358-7169.
- Perttunen, V. 1983: Humuspitoisen tekoaltaan tulvan-aikaisen happitilanteen kehittyminen. Sovellutuskohteena Uljuan allas. Oulu, Oulun yliopisto. Sarja A, nro 12. 147 s. Vesirakennus-tekniikan laitos.
- Ruohomäki, J. 1984: Lyhytaikaissäännöstelyn vaikutus joen kasvillisuuteen. Helsinki, vesihallitus. 71 s. Vesihallituksen monistesarja 1984:281. ISBN 951-46-8023-5, ISSN 0358-7169.
- Tuononen, E., Vähäsöyrinki, E. & Österlund, P. 1981: Vedenkorkeusvaihteluiden vaikutus rantamaiden viljelyyn ja puustoon. Helsinki. 125 s. Vesihallitus, tiedotus 206. ISBN 951-46-5073-5, ISSN 0355-0745.
- Vesanto, P. 1986: Piippsjärven lisäkunnostustarpeen arviointi. Oulu, Oulun yliopisto. Diplomityön käsikirjoitus, rakentamistekniikan osasto.

LIITE 1

Perttusen (1983) esittämät yhtälöt happitaseen laskemiseksi sekä hapen kulutuksen että happimäärien välille.

Altaan happitasetta voidaan esittää yhtälöllä:

$$\Delta M = I - O + P - R \pm D$$

jossa

ΔM = altaan happivaraston muutos

I = tulovesimäärään sisältyvä happimäärä

O = menovesimäärään sisältyvä happimäärä

P = fotosynteesin tuottama happimäärä

R = hapenkulutus

D = veden ja ilmakehän välillä siirtyvän hapen määrä

Hapenkulutuksen ja happimäärien välille voidaan kirjoittaa perusyhtälöstä (37) lähtien yhtälö (65):

$$S_D \cdot A \cdot \Delta t = V_1 O_1 - V_2 O_2 + (Q_I \cdot O_I - Q_O O_O) \Delta t$$

jossa

S_D = kulutus ($g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$)

A = altaan keskipinta-ala ($d \cdot m^2 \cdot s^{-1}$)

Δt = aika (d)

V_1 = altaan vesitilavuus jakson alussa ($d \cdot m^3 \cdot s^{-1}$)

O_1 = altaan keskimääräinen happipitoisuus jakson alussa ($mg \cdot l^{-1}$)

V_2 ja O_2 = vastaavat arvot jakson lopussa

O_I = tulevan veden happipitoisuus ($mg \cdot l^{-1}$)

Q_I = tulovirtaama jakson aikana ($m^3 \cdot s^{-1}$)

Q_O ja O_O = vastaavat arvot lähtevästä vedestä.

Suolistobakteerien määrä Piipsjärveen tulevassa ja järvestä lähtevässä vedessä sekä Piipsjärven eteläosassa vuosina 1979-1986 (kpl/100 ml). - ei havaintoa.

Aika	Piipsjärveen tuleva Piipsanjoki			Piipsjärven eteläosa			Piipsjärvestä lähtevä Piipsanjoki		
	Fekaaliset streptokokit	Koliformiset bakteerit (35°C)	Fekaaliset koliformi- set bakteerit (45°C)	Fekaaliset streptokokit	Koliformiset bakteerit (35°C)	Fekaaliset koliformi- set bakteerit (45°C)	Fekaaliset streptokokit	Koliformiset bakteerit (35°C)	Fekaaliset koliformi- set bakteerit (45°C)
4.6.1979	6	26	-	0	-	0	0	-	0
29.10. "	2	16	0	-	-	-	-	-	-
4.6.1980	19	930	26	0	26	0	0	12	0
30.6. "	120	-	302	2	68	0	68	240	0
5.8. "	8	42	12	0	0	0	110	0	60
1.9. "	10	184	8	0	8	2	26	52	20
7.10. "	10	212	18	0	6	0	6	30	0
16.6.1981	50	-	0	56	-	0	22	-	0
14.7. "	-	-	1320	-	-	0	-	-	16
25.8. "	150	-	88	10	-	32	210	-	360
21.9. "	28	-	43	0	-	0	0	-	20
5.10. "	16	-	50	0	-	2	2	-	4
17.5.1982	37	-	15	9	-	29	2	-	32
22.6. "	-	-	16	-	-	-	-	-	0
27.7. "	34	-	92	0	-	2	16	-	6
30.8. "	300	-	470	0	-	16	26	-	36
27.9. "	20	-	-	0	-	15	0	-	0
18.10. "	0	-	294	-	-	-	8	-	2
9.5.1983	61	-	348	0	-	16	0	-	16
6.6. "	14	-	580	0	-	8	0	-	8
5.7. "	120	-	180	0	-	2	14	-	10
3.8. "	94	-	230	16	-	4	2	-	20
6.9. "	6	-	12	4	-	0	14	-	16
12.10. "	46	-	430	3	-	12	78	-	120
31.10. "	370	-	1200	17	-	52	0	-	70
29.5.1984	20	-	94	0	-	2	8	-	8
18.6. "	34	-	78	0	-	6	14	-	8
17.7. "	50	-	52	1	-	14	6	-	12
20.8. "	40	-	48	-	-	0	150	-	160
25.6.1985	20	960	80	0	180	0	4	20	2
24.7. "	464	-	456	4	-	0	28	-	14
5.8. "	1430	-	1110	8	-	4	54	-	98
2.9. "	1310	-	103	0	-	0	6	-	0
9.6.1986	-	252	58	0	118	2	2	72	10
1.7. "	-	540	56	0	0	0	0	10	0
19.8. "	42	-	24	0	-	2	6	-	10

Piipsjärven pohjoispään kasvillisuuskartta
maastoarviointien perusteella.

30.7.1980

26.7.1982



KARTTASELITYKSET

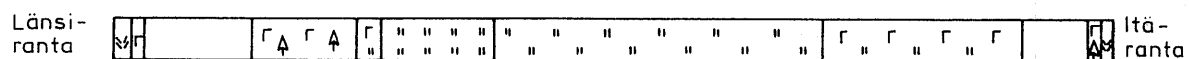
" " "	<i>Equisetum fluviatile</i>
┌┐┌	<i>Sparganium emersum</i>
...	<i>Lemna minor</i>
↓ ↓ ↓	<i>Alisma plantago-aquatica</i>
o o o	<i>Polamogeton alpinus</i>
~ ~ ~	<i>Carex sp.</i>
Y Y Y	<i>Phalaris arundinacea</i>
o o o	<i>Nymphaea candida</i>
o o o	<i>Nuphar lutea</i>
* * *	<i>Callitriche palustris</i>
* * *	<i>Hippuris vulgaris</i>
~ ~ ~	<i>Utricularia vulgaris</i>
Y Y Y	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>
↑ ↑ ↑	<i>Menyanthes trifoliata</i>
o o o	<i>Potentilla palustris</i>
	<i>Salix phylicifolia</i>

peittävyys yli 70 %
50-70 %
30-50
20-30
10-20
5-10
1-5

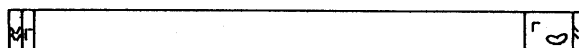
1:13 000

Piipsjärven kasvillisuusvyöhykkeet 21.8.1986.

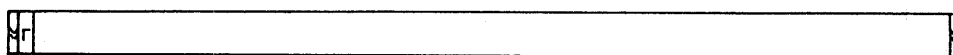
Linja 1.










Linja 2.



Linja 3.




	= Avovesi
	= Carex - vyöhyke
	= Sparg. - vyöhyke
	= Eq. - vyöhyke
	= Sparg - Eq. - vyöhyke
	= Sparg. - Sagitt. - vyöhyke
	= Sparg. - Nymph. - vyöhyke

1: 2000

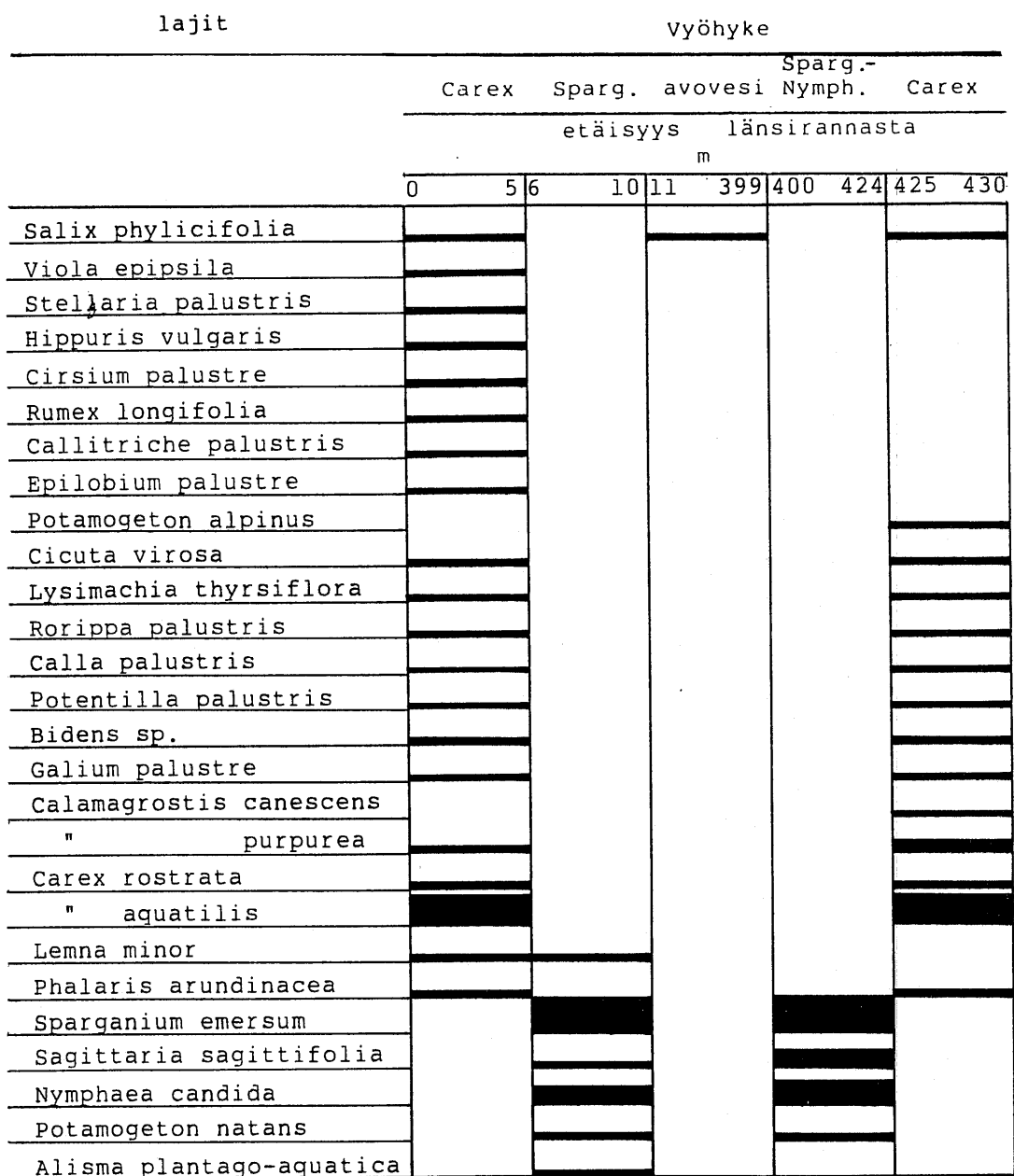
Piippsjärven kasvillisuuskarttoitus 21.8.1986.

lajit	Vyöhyke													
	Carex	Sparg.	Sparg.- Sagitt.	Eq.	Sparg.- Eq.	Sparg.- Sagitt.	Carex							
	etäisyys länsirannasta													
	m													
	0	12	13	20	100	185	186	530	531	680	730	740	741	745
Salix phylicifolia														
Valeriana sambucifolia														
Cirsium palustre														
Polygonum lapathifolium														
Veronica scutellata														
Phalaris arundinacea														
Rumex acetosa														
" longifolia														
Callitriche palustris														
Elatine triandra														
Lythrum salicaria														
Epilobium palustre														
Rorippa palustris														
Filipendula ulmaria														
Calla palustris														
Potentilla palustris														
Bidens sp.														
Galium palustre														
Calamagrostis purpurea														
Carex rostrata														
" aquatilis														
Lemna minor														
Cicuta virosa														
Lysimachia thyrsiflora														
Potamogeton alpinus														
Sparganium emersum														
" sp.														
Sagittaria sagittifolia														
Alisma plantago-aquatica														
Equisetum fluviatile														
Potamogeton natans														
Nuphar lutea														
Menyanthes trifoliata														
Utricularia vulgaris														

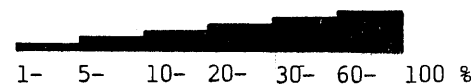
Linjan 1 peittävyys vyöhykkeittäin.


 1- 5- 10- 20- 30- 60- 100 %

Piipsjärven kasvillisuuskartoitus 21.8.1986.



Linjan 2 peittävyys vyöhykkeittäin.



Piipsjärven kasvillisuuskarttoitus 21.8.1986.

lajit	Vyöhyke							
	Carex Sparg. avovesi Carex							
	etäisyys länsirannasta							
	m							
	0	4	5	14	15	699	700	703
Salix phylicifolia								
Potentilla norvegica								
Lathyrus palustris								
Viola epipsila								
Scutellaria galericulata								
Deschampsia cespitosa								
Cirsium palustre								
Polygonum lapathifolium								
Veronica scutellata								
Rumex longifolia								
Epilobium palustre								
Rorippa palustris								
Filipendula ulmaria								
Potamogeton alpinus								
Carex acuta								
" canescens								
" rostrata								
Lythrum salicaria								
Menyanthes trifoliata								
Lemna minor								
Nymphaea candida								
Potentilla palustris								
Calamagrostis purpurea								
Calla palustris								
Galium palustre								
Phalaris arundinacea								
Bidens sp.								
Carex aquatilis								
Cicuta virosa								
Lysimachia thyrsiflora								
Sparganium emersum								
Sagittaria sagittifolia								
Alisma plantago-aquatica								

Linjan 3 peittävyys vyöhykkeittäin.

1- 5- 10- 20- 30- 60- 100 %

